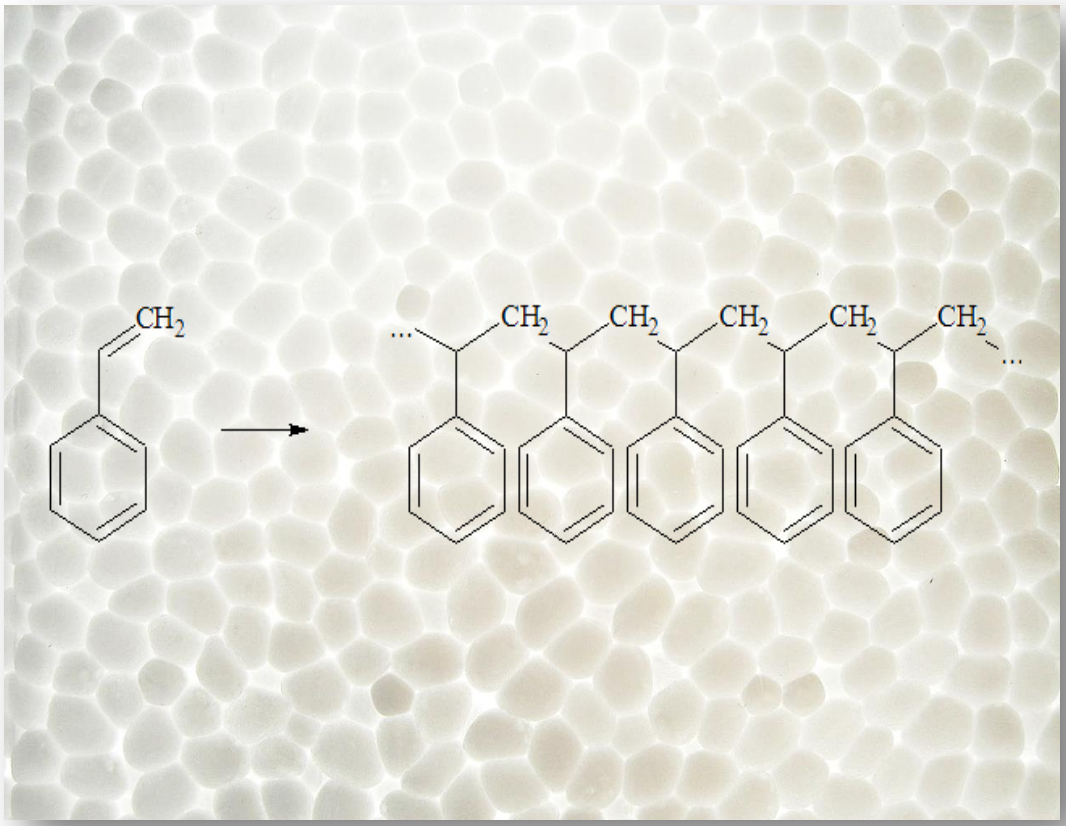
STIRENE E POLISTIRENE

Polistirene Espanso Sinterizzato per l'ambiente



VOLUME 27

Associazione Italiana Polistirene Espanso

Via Marcantonio Colonna, 46 – 20149 Milano

Tel. + 39 02 33 60 65 29

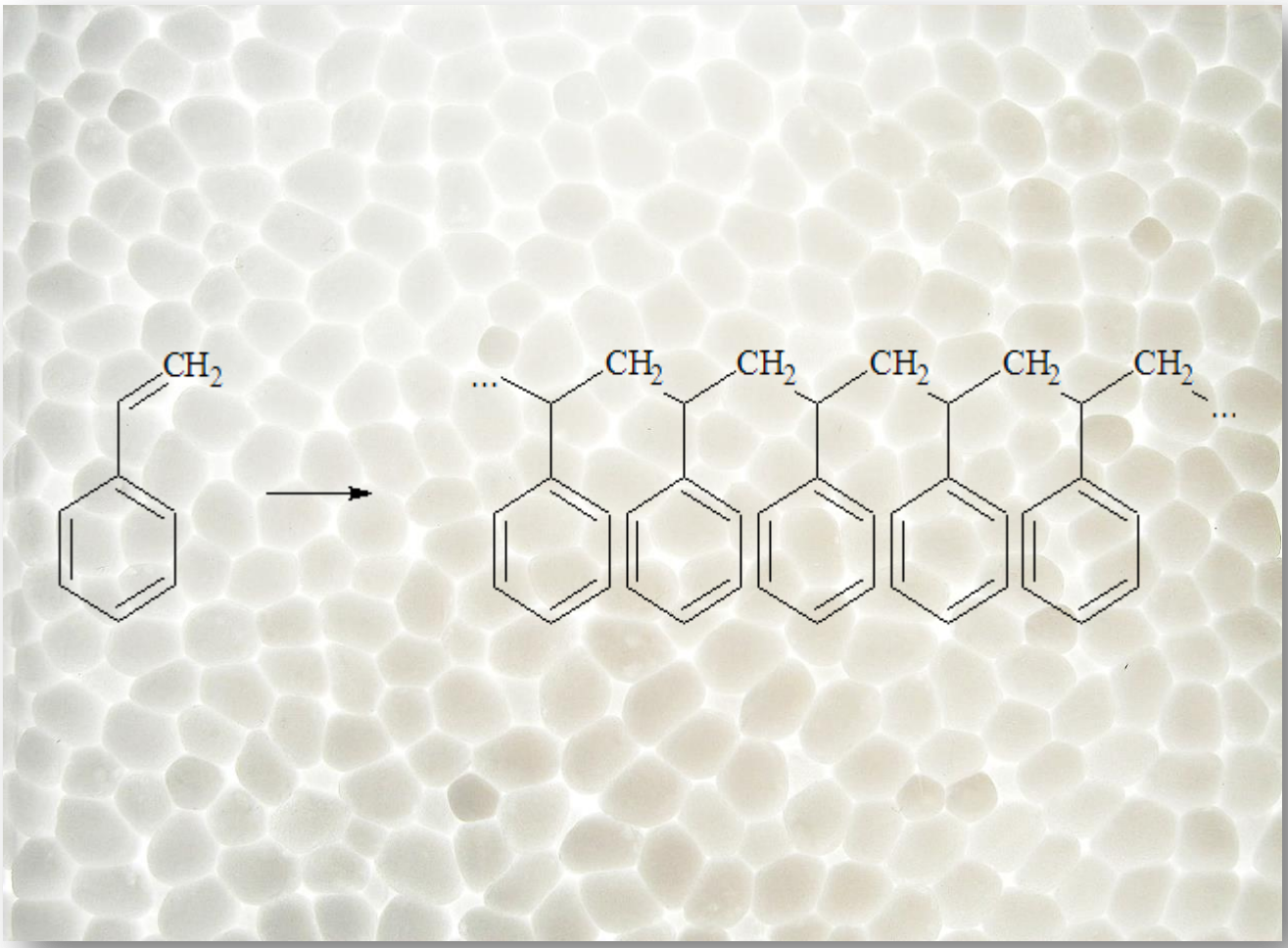
e-mail: aipe@epsass.it – www.aipe.biz

STIRENE E POLISTIRENE

Testi a cura di AIPE – Marco Piana

VOLUME 27

AIPE
Associazione Italiana Polistirene Espanso


CH2
...
CH2
CH2
CH2
CH2
CH2
...

SOMMARIO

1. CHE COSA E' LO STIRENE

2. CHE COSA E' IL POLISTIRENE

3. DOVE SI UTILIZZA LO STIRENE

4. LA CLASSIFICAZIONE ARMONIZZATA DELLO STIRENE

5. CHE COSA SIGNIFICA PER L'INDUSTRIA LA NUOVA CLASSIFICAZIONE

6. QUALE E' L'IMPATTO SUI LAVORATORI DELL'INDUSTRIA DELLO STIRENE

7. EPS A CONTATTO CON ALIMENTI

8. EPS NELLE COSTRUZIONI GREEN E NEL GPP

9. EPS – STIRENE E L'UTENTE FINALE

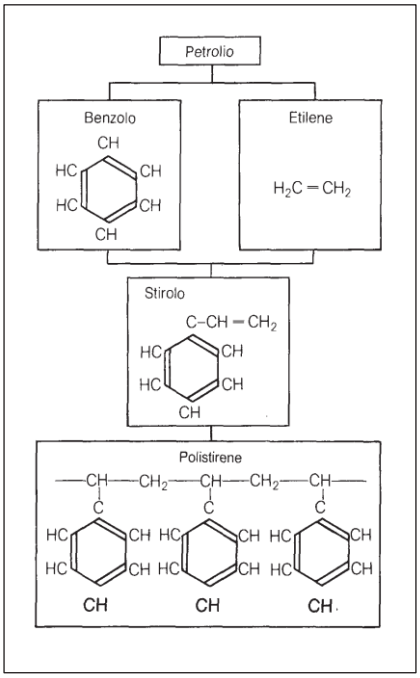
10. RIFERIMENTI E BIBLIOGRAFIA

1.

CHE COSA E' LO STIRENE

Lo stirene è un composto chimico che ha acquistato importanza nel tempo con il suo impiego nella produzione di polistirene, ed è anche presente in natura in diversi alimenti quali frutta, verdura e frutta secca con concentrazioni molto basse.

Precisamente lo stirene è un monomero che appartiene alla famiglia degli idrocarburi aromatici avente formula $C_6H_5CH{=}CH_2$ (vinilbenzene), con formula bruta C_8H_8. Può essere prodotto dal petrolio e dal gas naturale ed è una sostanza di base utilizzata in migliaia di prodotti in tutto il mondo.



Le reazioni più importanti alle quali lo stirene dà luogo sono quelle di polimerizzazione e di copolimerizzazione, che si possono realizzare in emulsione, in soluzione e in massa.

Lo stirene, o stirolo come veniva chiamato negli anni passati, viene utilizzato principalmente come monomero per la produzione di numerose materie plastiche, tra cui in primis il polistirene compatto, il polistirene espandibile, e quindi il polistirene espanso (sia esso sinterizzato – EPS - che estruso - XPS), e co-polimeri (ABS), utilizzati in una grande varietà di prodotti di uso quotidiano, che vanno dai contenitori per alimenti e applicazioni per il packaging, alle automobili, alle pale rotanti di mulini a vento per la produzione di energia elettrica, apparecchi elettronici di uso quotidiano, nonché materiali per l'isolamento termico. Viene anche impiegato come diluente delle resine e dei gelcoat nella lavorazione delle vetroresina.

Fondamentale è comprendere la differente natura chimica tra stirene e polistirene, ovvero tra il monomero (stirene) e il polimero (polistirene) in quanto caratterizzati ciascuno da proprietà distinte

2.

CHE COSA E'
IL POLISTIRENE

Il polistirene (o polistirolo) è un polimero dello stirene (o stirolo).
In chimica si identifica con "stirene" o "stirolo" una delle materie prime impiegate per la produzione del polistirene o polistirolo.
Una premessa importante: i termini POLISTIRENE e POLISTIROLO sono equivalenti e identificano lo stesso materiale.
Il termine ufficiale individuato dalla nomenclatura chimica internazionale (IUPAC) per identificare suddetto materiale è "polistirene" in quanto le desinenze "olo" sono da utilizzarsi solo per gli alcooli e le desinenze "ene" per i polimeri. Rimane comunque di uso comune, e più specificatamente in territorio italiano, l'utilizzo del termine polistirolo.
Il polistirene quindi, si ottiene dalla polimerizzazione dello stirene, e rappresenta sicuramente uno dei polimeri più importanti dal punto di vista applicativo, sia esso cristallo - PS, espanso - EPS e XPS o antiurto – HIPS.

Il numero identificato per il polistirene, e quindi anche per l'EPS, è il n° **6** e comunemente lo si ritrova all'interno del simbolo del riciclo "ciclo di Mobius", pratica che facilita l'individuazione del materiale ai fini della raccolta, del riutilizzo e del recupero per quanto riguarda in modo particolare gli imballaggi.

La polimerizzazione può avvenire in vari modi: in massa, in emulsione, in sospensione, e in soluzione. Nel corso degli anni la tecnologia di produzione si è fortemente rinnovata: i processi tradizionali di polimerizzazione discontinua in massa-sospensione sono stati sostituiti con processi continui in massa-soluzione, caratterizzati da costi minori e da più basso impatto ambientale.
Allo stato compatto il polistirene è un materiale rigido, incolore, trasparente, ed è alla base per applicazioni molto diversificate.

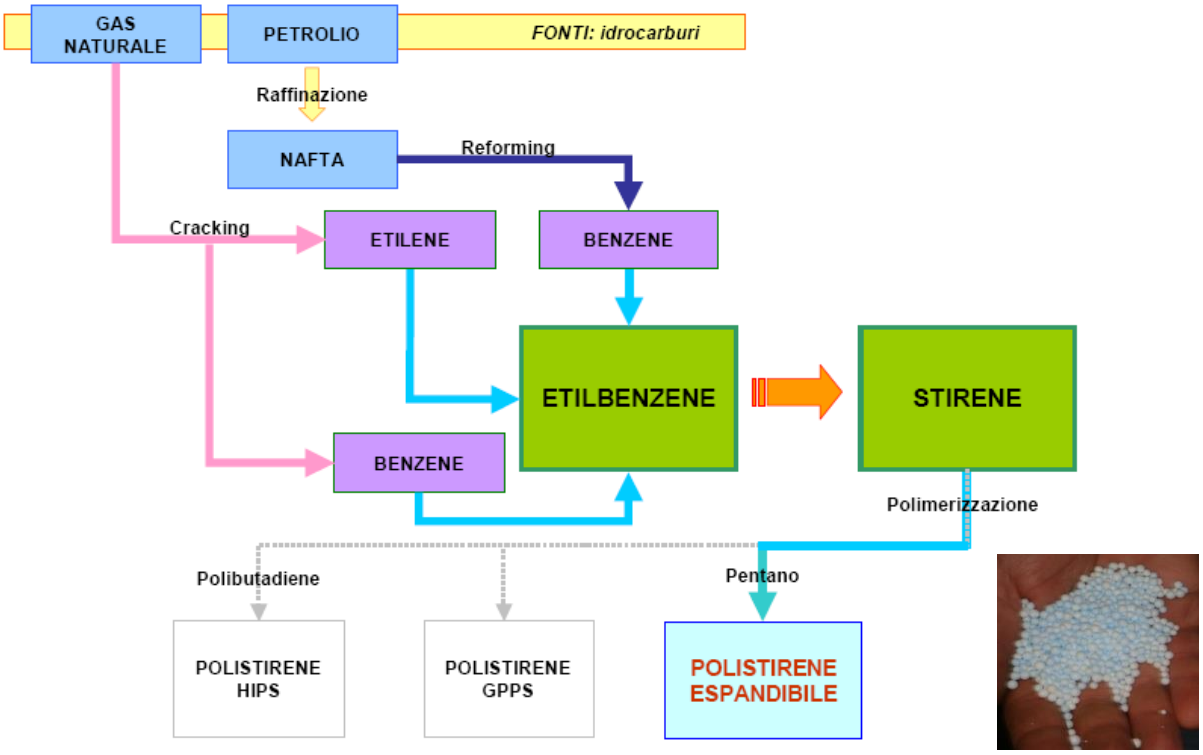
L'EPS e il processo produttivo

Il polistirene espanso sinterizzato (EPS) è una delle forme più importanti in cui viene impiegato il Polistirene (l'XPS e l'EPS sono due materiali espansi stirenici, ma caratterizzati da processi di produzione distinti, il primo per estrusione, il secondo per sinterizzazione)

In sintesi, per la produzione di EPS, si individuano principalmente due fasi:

1. Processo di produzione della materia prima POLISTIRENE ESPANDIBILE,
2. Processo di produzione dell'ESPANSO (TRASFORMAZIONE DEI PRODOTTI IN EPS), a partire dalla materia prima polistirene espandibile (che si articola in 3 stadi, pre-espansione, maturazione, stampaggio-sinterizzazione).

1. Processo di produzione della materia prima: IL POLISTIRENE ESPANDIBILE



La materia prima impiegata per la produzione di manufatti in EPS, siano lastre per l'isolamento termico di edifici sia contenitori per il settore dell'imballaggio, è costituita da perle di polistirene espandibile contenenti come agente espandente il pentano e/o una miscela di suoi isomeri, nella quantità iniziale pari a circa 4 - 6 % in peso in funzione del tipo di materia prima utilizzata. In fase di polimerizzazione si possono inoltre aggiungere altri additivi, in particolare per conferire migliorate caratteristiche di resistenza al fuoco.

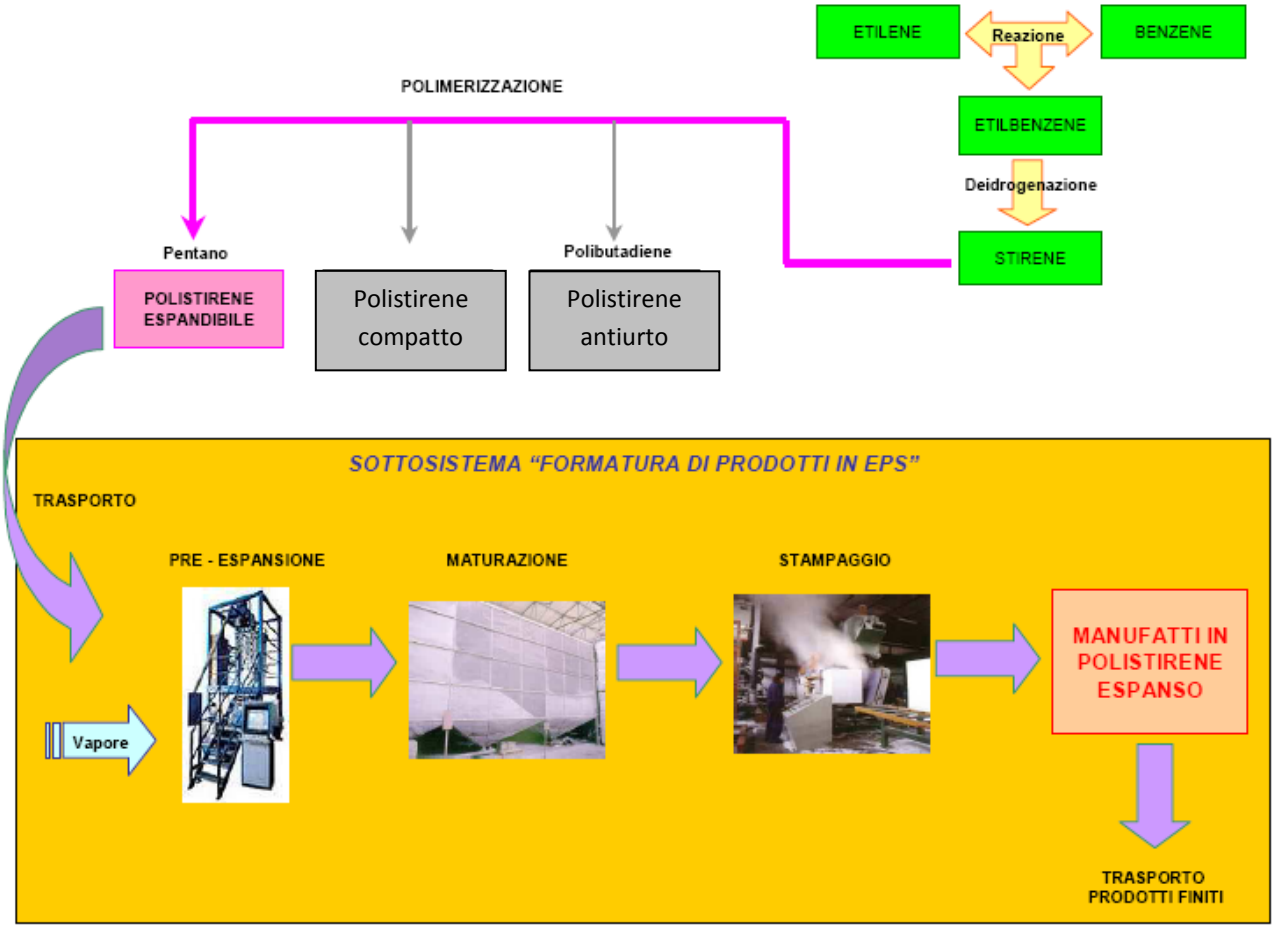
Il prodotto "polistirene espandibile", quale l'industria chimica lo fornisce ai produttori/trasformatori di EPS, si presenta in forma di granuli di aspetto vetroso (perle), di varia granulometria (0,3-2,8 mm di Φ) secondo gli impieghi cui è destinato. La massa volumica delle perle di polistirene espandibile è di 1030 Kg/m^3, ma quella apparente delle perle in mucchio è di circa 650 Kg/m^3.

"octabin"

Il pentano è un idrocarburo volatile che, a pressione atmosferica, "bolle" a temperatura ambiente ed è per questa caratteristica che viene impiegato come agente espandente in quanto mediante solo vapore acqueo a T>90°C si ha la vaporizzazione del pentano contenuto nelle perle di materia

prima e quindi un loro rigonfiamento per ottenere al temine del processo produttivo la nota struttura espansa dell'EPS.

2. <u>Processo di trasformazione dei prodotti in EPS</u>



Pre-espansione:

Le perle di Ps espandibile vengono pre-espanse, generalmente per mezzo di vapore a temperatura superiore a 90 °C, nel cosiddetto pre- espansore. In questo le perle, a seguito della vaporizzazione dell'agente espandente, si rigonfiano fino a 20-50 volte il loro volume iniziale.

In questo processo si forma, all'interno delle perle, una struttura a celle chiuse, fondamentale per il successivo impiego come isolamento termico. Il grado di espansione, che dipende essenzialmente dalla durata del trattamento termico nel pre-espansore, determina la massa volumica apparente dei manufatti e quindi tutte le loro caratteristiche fisiche.

Maturazione:

Le perle pre-espanse devono stazionare un certo tempo in sili arieggiati. Con il raffreddamento i residui di espandente e di vapore acqueo condensano nelle singole celle. La depressione che così

si forma viene annullata dall'aria che si diffonde all'interno delle celle; in questo modo le perle pre-espanse raggiungono la stabilità necessaria per le fasi successive.

Stampaggio:
le perle pre-espanse e stabilizzate possono ora essere trasformate in manufatti o semilavorati in vari modi, tra i principali:

a) Stampaggio di blocchi e taglio a lastre:

Le blocchiere, costituite da forme parallelepipede provviste di fori di entrata per il vapore su tutti i lati, vengono riempite di perle pre-espanse e sottoposte di nuovo all'azione del vapore saturo; si raggiungono ora temperature di 110-120 °C, le perle si rigonfiano ulteriormente e, diventate appiccicose, si saldano tra di loro ("sinterizzano") per effetto della loro pressione interna, fino a formare un blocco omogeneo di espanso. Dopo un breve periodo di raffreddamento, i blocchi vengono sformati e messi in deposito per un periodo variabile da alcuni giorni a due mesi, durante il quale raggiungono la stabilità necessaria per le diverse applicazioni. Di qui vengono prelevati per il taglio in lastre, che avviene con seghe a nastro o a filo caldo e per eventuali altre operazioni meccaniche, come sagomature dei bordi, ottenute per fresatura.

b) Stampaggio di lastre e altri manufatti:

il processo è lo stesso descritto per i blocchi, ma le lastre vengono stampate singolarmente in apposite macchine automatiche (presse con lo stampo avente le forma dell'articolo che si vuole ottenere). Si ha il vantaggio di ottenere direttamente la forma desiderata, senza ulteriori lavorazioni meccaniche; ciò è particolarmente utile per le forme non piane (p.es. sottotegole, lastre con contorni sagomati, cassonetti, lastre con superficie decorata a rilievo, coppelle).

3.

DOVE SI UTILIZZA LO STIRENE

Lo stirene è usato per produrre materiali che ci accompagnano quotidianamente nella vita di tutti i giorni.

Alcuni esempi:

- Lo stirene nei pneumatici migliora la capacità di aderenza alla strada e aumenta il chilometraggio;
- Lo stirene migliora la resistenza dei serbatoi di stoccaggio sotterranei;
- Viene utilizzato nei contenitori per migliorare la protezione dei cibi contenuti;
- Le proprietà di isolamento termico di contenitori in polistirene espanso consentono di mantenere più a lungo le caratteristiche organolettiche di cibi deperibili e degradabili e di trasportare medicinali con maggiore sicurezza per l'utilizzatore finale.
- Viene utilizzato per produrre EPS il cui impiego come isolante termico nelle applicazioni in edilizia comporta un miglior risparmio energetico degli edifici e una conseguente riduzione delle emissioni di CO2;
- Prodotti a base di stirene sono utilizzati anche nelle pale eoliche per la produzione di energia rinnovabile;

4.

LA CLASSIFICAZIONE ARMONIZZATA DELLO STIRENE

Il Comitato di valutazione dei rischi (RAC) dell'Agenzia Europea per le Sostanze Chimiche (ECHA), Agenzia istituita con il Regolamento REACh, ha proposto che la classificazione dello stirene venga modificata per includere:

- Categoria 1 di tossicità specifica per organi bersaglio a seguito di esposizione ripetuta (STOT RE 1), "Provoca danni agli organi uditivi in caso di esposizione prolungata o ripetuta";

- Categoria 2 di tossicità riproduttiva, "Sospetto di nuocere al feto".

La posizione dell'industria

L'industria dello stirene sostiene completamente la classificazione STOT RE1 "Tossico per gli organi uditivi (ototossico) per esposizione ripetuta":

- In linea con il suo impegno per un business responsabile e a tutela della sicurezza dei lavoratori, l'industria ha proposto tale modifica nel 2010, al momento della registrazione dello stirene in ambito REACH. Le best practises di settore tengono già conto di ciò, garantendo in tal modo la sicurezza e la salute dei lavoratori lungo tutta la catena di approvvigionamento.

L'industria dello stirene è però in disaccordo sulla classificazione introdotta Repr. 2 "tossico per la riproduzione di categoria 2 (sospettato di nuocere al feto)" in virtù delle differenti interpretazioni e del criterio di classificazione adottato che include uno scopo troppo ampio e non pertinente con lo stirene.

Tuttavia, l'industria dello stirene e gli operatori economici della catena industriale rispettano e continueranno a rispettare tutte le normative esistenti e future.

La nuova classificazione armonizzata dello stirene monomero

Il Regolamento UE n. 1272/2008 (cosiddetto Regolamento "CLP") è stato modificato con il 6° ATP - Adeguamento al progresso tecnico e scientifico (Reg. 605/2014) comportando la modifica della classificazione di pericolosità armonizzata della sostanza STIRENE monomero, obbligatoria a partire dal 1° gennaio 2016.

Riportiamo di seguito il confronto tra la vecchia e la nuova classificazione armonizzata:

Nome sostanza	**Numero CE**	**vecchia classificazione CLP**	**nuova classificazione CLP**	**vecchia classificazione DSP**	**nuova classificazione DSP**
styrene	202-851-5	Flam. Liq. 3 Acute Tox. 4 (*) Eye Irrit. 2 Skin Irrit. 2	Flam. Liq. 3 **Repr. 2** Acute Tox. 4* **STOT RE 1** Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2	R10 Xn; R20 Xi; R36/38	**Repr. Cat. 3; R63** Xn; R20-**48/20** Xi; R36/38 R10

Cosa cambia?

La classificazione dello stirene monomero viene integrata dalle voci: "tossico per la riproduzione di categoria 2 (sospettato di nuocere al feto)" e "tossico per gli organi uditivi (ototossico) per esposizione ripetuta".

Detto regolamento comporta per produttori, importatori, rivenditori e utilizzatori di prodotti chimici e/o articoli contenenti prodotti chimici, la necessità di revisionare le etichette e le schede di sicurezza, nonché l'aggiornamento delle valutazioni del rischio chimico nei luoghi di lavoro ai sensi del D. Leg. 81/08.

Ai fini pratici gli operatori economici e l'industria dell'EPS possono continuare a impiegare tale sostanza in sicurezza: non cambia la sicurezza all'impiego dello stirene, come non cambia la sicurezza del polistirene e dei prodotti costituiti di EPS:

- Salute: l'EPS non provoca danni alla salute di chi lo utilizza o lo installa.
- Ambiente: l'EPS coi suoi campi di impiego, primo fra tutti le lastre per l'isolamento termico di edifici, contribuisce alla riduzione delle emissioni di CO2 e più in generale alla salvaguardia dell'ambiente in cui viviamo.

5.

CHE COSA SIGNIFICA PER L'INDUSTRIA

I prodotti in EPS sono definiti *articoli* ai sensi del Regolamento REACH e non richiedono la classificazione di etichettatura in base al regolamento CLP.
La classificazione di pericolosità per lo stirene non comporta nessun cambiamento e/o restrizioni nel suo impiego per tutte le applicazioni (quali polistirene, EPS, XPS, ABS, …).
La modifica apportata infatti non interferisce con il rischio per gli utenti, a condizione che siano rispettate le best practices di settore e le normative vigenti.
Per illustrare la differenza fra monomero e polimero si riporta un semplice esempio: l'ossigeno, che abbiamo bisogno di respirare, è in realtà tossico ad alte concentrazioni, ma non presenta alcun rischio sotto le concentrazioni che si respirano dall'aria.
Allo stesso modo, le preoccupazioni per la salute riguardano solo quando l'esposizione al monomero è in concentrazioni elevate, ma è sicura quando vengono rispettate le regole normative e legislative.
Cosi lo stirene può continuare ad essere utilizzato in modo sicuro nel settore industriale.
Per molte applicazioni nessun altro materiale può fornire la stessa combinazione di caratteristiche di prestazione, qualità e convenienza come i prodotti polimerici a base di stirene.

6.

QUALE E' L'IMPATTO SUI LAVORATORI DELL'INDUSTRIA DELLO STIRENE

L'industria degli stirenici ha profuso grande impegno nel ridurre al minimo l'esposizione dei lavoratori allo stirene. Son stati presentati gli scenari di esposizione per i lavoratori in diversi settori, fornendo ai lavoratori le linee guida di sicurezza, i dispositivi di protezione sul posto di lavoro, per tutta la catena di approvvigionamento del settore stirenici.
L'industria ha anche proposto un limite di esposizione professionale volontario di 20 ppm (media ponderata - TWA – su 8 ore) per lo stirene a tutela dei lavoratori per garantirne la sicurezza.
L'industria ha dimostrato che i lavoratori possono lavorare in sicurezza con lo stirene utilizzando dispositivi di protezione adeguati e limitando la possibile esposizione alle relative emissioni. Inoltre nel 2011 i produttori di stirene hanno approvato un limite di esposizione professionale (OEL) di 20 ppm che può variare notevolmente da Paese a Paese in Europa.
In Europa non vi è un valore armonizzato: la Svezia, ad esempio, propone un limite di 10 ppm (8 ore), mentre il Regno Unito ha 100 ppm (8 ore).
Il comparto industriale in maniera sinergica definisce e condivide le best practices del settore degli stirenici invitando e consigliando tutti gli attori a rispettarle.

7.

EPS A CONTATTO CON ALIMENTI

La classificazione dello stirene come sostanza pericolosa non comporta nessun cambiamento per l'utilizzo nelle applicazioni finali, quali per esempio gli imballi in EPS per la conservazione/trasporto di prodotti alimentari e/o deperibili.
I polimeri possono essere impiegati in tutte le applicazioni a contatto con gli alimenti e sono soggetti ad una normativa dettagliata nonché severa, a tutela del consumatore.
A livello europeo, nel 2011 è entrato in vigore il Regolamento (UE) 10/2011, comunemente noto con l'acronimo PIM (Plastics Implementation Measures), relativo ai materiali e agli oggetti di materia plastica destinati a entrare in contatto con i prodotti alimentari. Sono definiti i requisiti di composizione delle materie plastiche istituendo un elenco unico europeo delle sostanze autorizzate per la produzione di materie plastiche per il contatto alimentare comprendente monomeri, sostanze di partenza, additivi sostanze ausiliarie della polimerizzazione,…
Dal punto di vista operativo, le sostanze utilizzate nei materiali a contatto con gli alimenti sono esaminate, valutate e autorizzate dall' EFSA - European Food Safety Authority - che rappresenta l'autorità europea scientifica e di regolamentazione per quanto riguarda la sicurezza alimentare. Se ritenute sicure, le sostanze sono incluse nella lista delle sostanze autorizzate a norma del regolamento sui materiali e oggetti di plastica destinati a venire a contatto con gli alimenti.
Lo stirene, il componente principale nella produzione di polistirene, è una sostanza autorizzata che è stata ampiamente studiata e trovata sicura sia per l'uso in beni di consumo e in particolare anche per i lavoratori che producono prodotti a base di stirene.

Oltre all'EFSA, esistono altre agenzie per la salute che regolamentano i materiali a contatto con alimenti, tra queste la US - FDA (Food and Drug Administration) il cui approccio prevede rigorosi standard di settore con fattori di sicurezza elevati che tutti i materiali di imballaggio devono soddisfare per poter essere utilizzati per il contatto alimentare.
Con più di 50 anni di utilizzo approvato nel packaging alimentare, vi è evidenza scientifica per sostenere la sicurezza dei prodotti a base di stirene.
L'industria degli stirenici ha esaminato le ultime informazioni sullo stirene considerate dal Comitato di valutazione dei rischi (RAC) dell' ECHA, concludendo che l'esposizione corrente di stirene rimane di gran lunga inferiore alle eventuali soglie di potenziale pericolo.
Il monomero stirene continua a essere un monomero approvato per l'uso nella produzione di imballaggi alimentari, anche a seguito della modifica di classificazione.

L'industria del polistirene è da sempre impegnata attivamente nel condividere sinergicamente gli sviluppi normativi monitorando la sua produzione e fornendo alle autorità tutti i dati necessari per

garantire la sicurezza degli utenti finali. Il polistirene è stato accuratamente testato ed è stato confermato sicuro per l'utilizzo negli imballi alimentari. Questo dato di fatto non viene inficiato con la modifica della classificazione. Il potenziale di migrazione di stirene nel cibo, causandone l'esposizione alle persone, è molto basso. Non vi è alcun motivo di preoccupazione per la salute del consumatore con l'uso di alimenti confezionati in imballi realizzati in polistirene.

8.

EPS NELLE COSTRUZIONI GREEN E NEL GPP

La classificazione di pericolosità dello stirene introdotta non influisce sulla sicurezza dell'EPS.
L'isolamento realizzato in EPS rimane una scelta eccellente per molte applicazioni in edilizia e rimane un fattore chiave per gli edifici verdi, soddisfando i criteri minimi ambientali definiti all'interno del protocollo GPP "Green Public Procurement" dedicato agli appalti verdi.
L'EPS contribuisce in maniera significativa alla riduzione delle emissioni di C02 e più in generale alla salvaguardia dell'ambiente.
Siamo certi che l'evidenza scientifica ha ampiamento riconosciuto la capacità di risparmio energetico dell'EPS che continueranno ad essere utilizzati sul mercato per decenni a venire.
Gli studi dimostrano che i materiali isolanti in EPS consentono un notevole risparmio energetico durante l'intero ciclo di vita: l'energia necessaria per la produzione di pannelli isolanti è compensata dal risparmio di energia recuperata durante i loro primi quattro mesi di uso.
Considerando l'intero ciclo di vita, i pannelli isolanti in EPS possono risparmiare 150 volte più energia di quanta ne sia necessaria per la loro produzione.

9.

EPS – STIRENE E L'UTENTE FINALE

Il polistirene è un polimero assolutamente sicuro sia per chi lo lavora sia per l'utente finale e mantiene inalterate nel tempo le sue eccellenti prestazioni.
Il processo di polimerizzazione, che porta alla formazione di una determinata materia plastica, non converte mai il 100% del monomero di partenza, per cui alcune tracce possono restare nel prodotto; queste tracce però scompaiono spontaneamente insieme ai residui dell'agente espandente (pentano o/o miscela di suoi isomeri) nel giro di alcune settimane, cioè sicuramente in un tempo inferiore a quello che normalmente decorre fra la produzione del materiale e la prima occupazione del locale in cui è stato applicato.
L'entità di questo fenomeno è stata misurata con esperienze condotte dall'Istituto tedesco dell'Università di Heidelberg.
In una prima serie di prove presso questo Istituto, 91 m2 di lastre di EPS da 15 Kg/m3 dello spessore di 5 cm, appena prodotto, sono state applicate senza sigillanti per rivestire le pareti (64 m2) di un locale cieco e le rimanenti sono invece state collocate di costa, con entrambe le facce libere, in mezzo al locale; questo venne mantenuto sigillato e senza ventilazione a 21 °C e nel 55% di UR: si è trattato chiaramente di condizioni eccessive.
La concentrazione di stirene nell'aria ha raggiunto il massimo l'8° giorno con 4 mg/m3 (contro il valore soglia TLV di 215), ma già dopo il 20° giorno i valori diminuirono decisamente.
Rimanendo in tema di qualità dell'aria degli ambienti interni i prodotti da costruzione giocano un ruolo importante. Alcuni Stati Membri hanno provveduto a regolamentare sul proprio territorio questa tematica, e l'Unione Europea sta lavorando per sviluppare un progetto armonizzare circa una dichiarazioni sulle emissioni indoor dai prodotti da costruzione. L'approccio francese prevede per alcuni prodotti da costruzione, e tra questi gli isolanti termici, la dichiarazione di una determinata classe (dalla A+ alla C) sulla base dell'emissione di alcune sostanze elencate nel decreto francese, tra cui oltre ai VOC figura lo stirene. Gli isolanti in EPS presentano un'etichetta di classe A+:

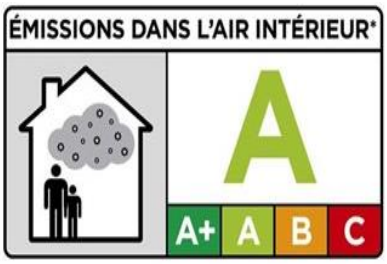


FIG. 2: ETICHETTATURA A COLORI
PER EMISSIONI DI SOSTANZE VOLATILI

I polimeri stirenici forniscono caratteristiche uniche di resistenza, ad alte prestazioni e versatilità che migliorano la qualità di una gamma di prodotti di uso quotidiano a casa, in ufficio o in fabbrica, tra cui tavoli, isolamento, imballaggi alimentari, elettrodomestici, beni di consumo e bagni.
La modifica della classificazione di pericolo dello stirene non comporta nessun cambiamento per tutti i prodotti a base di stirene che potranno continuare a essere utilizzati in modo sicuro, in linea con le attuali best practices di settore e delle normative vigenti, in tutte le applicazioni.

10.

RIFERIMENTI E BIBLIOGRAF

http://echa.europa.eu/documents/10162/d96caf76-f7fe-40cb-acd1-7859a4d3071d

http://echa.europa.eu/documents/10162/13579/styrene_bd_annex_1_en.pdf

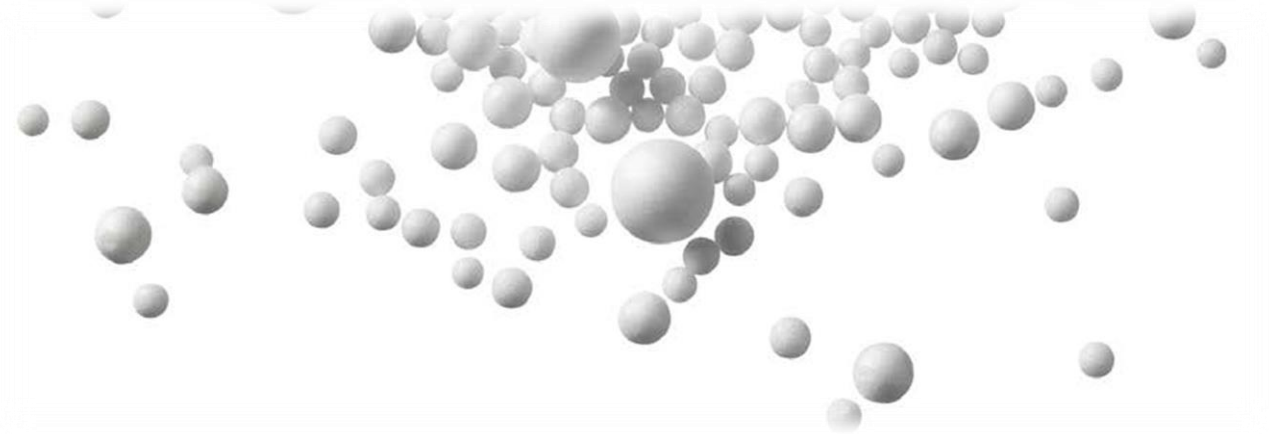
http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:396:0001:0849:EN:P

http://en.wikipedia.org/wiki/Oxygen_toxicity

http://www.plasticseurope.org/Documents/Document/20100308102027-CEFICpdf3Occupationalexposuretostyreneversion3-20050407-014-EN-v1.pdf

http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:353:0001:1355:en:P

http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:353:0001:1355:en:P



Diritti d'autore:

Il presente documento è proprietà intellettuale di AIPE.

Nessuna parte può essere riprodotta senza l'autorizzazione dell'autore.

Versione: Ottobre 2016

AIPE
Associazione Italiana Polistirene Espanso

Via Marcantonio Colonna, 46 - 20149 Milano
Tel. +39 0233606529
aipe@epsass.it
www.aipe.biz